

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа № 16»

Рассмотрено  
на заседании педагогического совета  
протокол № 9 от 30.05.2022 г.

Утверждаю:  
Директор МАОУ «СОШ № 16»  
\_\_\_\_\_ Н.С. Рудник  
приказ № 37-0 от 30.05.2022 г.

**Дополнительная общеобразовательная,  
общеразвивающая программа технической направленности  
«Робототехника»  
для детей 5 — 7 классов**

Составитель:  
Емельянович Ольга Сергеевна,  
учитель начальных классов,  
высшая квалификационная категория

## Оглавление

Раздел № 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.1.1. Направленность и актуальность программы.....	3
1.1.2. Нормативно – правовая база.....	4
1.2. Целевой раздел.....	5
1.3. Формы и режим занятий.....	6
1.4. Содержание программы, общая характеристика, объем.....	7
1.5. Планируемые результаты.....	13
Раздел №2. Комплекс педагогических условий.....	14
2.1. Учебный план.....	14
2.2. Календарный учебный график.....	16
2.3. Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы.....	17
2.4. Условия реализации программы.....	18
Раздел №3. Список использованной литературы.....	19

## **1. Комплекс основных характеристик программы.**

### **1.1. Пояснительная записка**

#### **1.1.1. Направленность и актуальность программы**

Программа дополнительного образования «Робототехника» (далее Программа) имеет техническую направленность. Программа модифицированная, составлена на основе программы «Робототехника: конструирование и программирование» Филиппова С. А. (Сборник программ дополнительного образования), конструктора «Базовый набор» LEGO® Education SPIKE™ Prime в соответствии с современными требованиями к программам дополнительного образования. Программа направлена на привлечение учащихся к современным технологиям конструирования, программирования и использования роботизированных устройств.

**Актуальность** программы воспитать поколение свободных, образованных, творчески мыслящих граждан возможно только в современной образовательной среде. Программа представляет учащимся технологии 21 века. Сегодняшним школьникам предстоит работать по профессиям, которых пока нет, использовать технологии, которые еще не созданы, решать задачи, о которых мы можем лишь догадываться. Школьное образование должно соответствовать целям опережающего развития. Для этого в школе должно быть обеспечено изучение не только достижений прошлого, но и технологий, которые пригодятся в будущем, обучение, ориентированное как на знаниевый, так и деятельностный аспекты содержания образования. Таким требованиям отвечает робототехника.

Одним из динамично развивающихся направлений программирования является программное управление робототехническими системами. В период развития техники и технологий, когда роботы начинают применяться не только в науке, но и на производстве, и быту, актуальной задачей для занятий по «Робототехнике» является ознакомление учащихся с данными инновационными технологиями.

Робототехника - сравнительно новая технология обучения, позволяющая вовлечь в процесс инженерного творчества детей, начиная с младшего школьного возраста, что позволит обнаружить и развить навыки учащихся в таких направлениях как мехатроника, искусственный интеллект, программирование и т.д. Использование методик этой технологии обучения позволит существенно улучшить навыки учащихся в таких дисциплинах как математика, физика, информатика.

Возможность прикоснуться к неизведанному миру роботов для современного 3 ребенка является очень мощным стимулом к познанию нового, преодолению инстинкта потребителя и формированию стремления к самостоятельному созиданию.

Новые принципы решения актуальных задач человечества с помощью роботов, усвоенные в школьном возрасте (пусть и в игровой форме), ко времени окончания вуза и начала работы по специальности отзовутся в принципиально новом подходе к реальным задачам.

### 1.1.2. Нормативно-правовая база

Программа основывается на положениях основных законодательных и нормативных актов Российской Федерации и Московской области:

1. Федеральный Закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ (с изменениями).
2. Федеральный Закон «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся» от 31.07.2020 № 403-ФЗ.
3. Проект Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 г.
4. Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 25 мая 2015 г. № 996-р).
5. План мероприятий по реализации Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года (утверждён распоряжением Правительства РФ от 12 ноября 2020 г. № 2945-р)
6. Концепция развития дополнительного образования детей, утвержденная Правительством Российской Федерации от 04.09.2014 г. 1726-р.
7. Федеральный проект Патриотического воспитания граждан Российской Федерации от 01.01.2021 г.
8. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утвержден приказом Минпросвещения России от 09.11.2018 г. № 196).
9. 06 Приказ Министерства просвещения Российской Федерации «Об Целевой модели развития региональных систем утверждения дополнительного образования детей» от 03.09.2019 г. № 467.
10. Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи (утверждено постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. № 28).
11. Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы) (Приложение к письму Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242).
12. Примерные требования к программам дополнительного образования детей (Приложение к письму Департамента молодежной политики, воспитания и социальной поддержки детей Министерства образования и науки РФ от 11,12, 2006 №06-1844).
13. Устав МАОУ «СОШ №16»

## 1.2. Целевой раздел

Возраст детей, участвующих в реализации данной программы 10-14 лет. Основным видом деятельности детей этого возраста является обучение, содержание и характер которого существенно изменяется. Ребёнок приступает к систематическому овладению основами разных наук и особенно ярко проявляет себя во внеучебной деятельности, стремится к самостоятельности. Он может быть настойчивым, невыдержанным, но, если деятельность вызывает у ребёнка положительные чувства появляется заинтересованность, и он более осознанно начинает относиться к обучению.

Учащиеся начинают руководствоваться сознательно поставленной целью, появляется стремление углубить знания в определенной области, возникает стремление к самообразованию. Учащиеся начинают систематически работать с дополнительной литературой.

В объединение принимаются мальчики и девочки 10-14 лет, проявившие интерес к изучению робототехники, специальных способностей в данной предметной области не требуется.

**Цель:** создание условий развития конструктивного мышления ребёнка средствами робототехники, формирование интереса к техническим видам творчества, популяризация инженерных специальностей

**Задачи:**

### Личностные

- воспитание коммуникативных качеств посредством творческого общения учащихся в группе, готовности к сотрудничеству, взаимопомощи и дружбе;
- воспитание трудолюбия, аккуратности, ответственного отношения к осуществляемой деятельности;
- формирование уважительного отношения к труду;
- развитие целеустремленности и настойчивости в достижении целей.

### Метапредметные

- умение организовать рабочее место и соблюдать технику безопасности;
- умение сопоставлять и подбирать информацию из различных источников (словари, энциклопедии, электронные диски, Интернет-источники);
- умение самостоятельно определять цель и планировать алгоритм выполнения задания;
- умение проявлять рационализаторский подход при выполнении работы, аккуратность;
- умение анализировать причины успеха и неудач, воспитание самоконтроля.
- умение излагать мысли в четкой логической последовательности, отстаивать свою точку зрения, анализировать ситуацию и самостоятельно находить ответы на вопросы путем логических рассуждений;

- понимание основ физики и физических процессов взаимодействия элементов конструктора.

## **Предметные**

- познакомить с конструктивными особенностями и основными приемами конструирования различных моделей роботов, компьютерной средой, включающей в себя графический язык программирования LEGO Education SPIKE Prime;
- научить самостоятельно решать технические задачи в процессе конструирования роботов (планирование предстоящих действий, самоконтроль, применять полученные
- знания, приемы и опыт конструирования с использованием специальных элементов, и других объектов и т.д.);
- научить создавать реально действующие модели роботов при помощи специальных элементов по разработанной схеме, по собственному замыслу,
- научить разрабатывать и корректировать программы на компьютере для различных роботов.

### **1.3. Формы и режим занятий**

Для достижения поставленных целей и задач, основной формой учебной и воспитательной работы является занятие с группой.

Форма обучения – очная (в соответствии с Законом № 273-ФЗ, гл.2, ст.17, п.2).

В занятие входит и повторение изученного материала, и новый материал, и перспектива связи с дальнейшими заданиями. На одном занятии могут сочетаться изучение элементов устной и письменной речи. Форма проведения занятий планируется как для всей группы (групповая) - для освещения общих теоретических и других вопросов, передача фронтальных знаний, так и мелкогрупповые по 2-3 человека для индивидуального усвоения полученных знаний и приобретения практических навыков. Это позволяет дифференцировать процесс обучения, объединить такие противоположности, как массовость обучения и его индивидуализацию.

В процессе занятий используются различные формы обучения:

- Беседа
- Практикум
- Проектная работа
- Работа со средствами ИКТ

Занятие состоит из трех частей:

1. Вводная – в нее входит сообщение темы занятия, цели и задачи.
2. Основная – она делится на повторение изученного материала, изучение нового материала, практическое закрепление пройденного и нового практического материала.

3. Заключительная – познавательные и деловые игры, составление экспериментальных задач, тренировочные и корректирующие упражнения.

Виды деятельности:

- Занимательные технические опыты по;
- Конструирование и ремонт роботов, используемых в учебном процессе;
- Применение ИКТ.

Ожидаемый результат:

- Навыки к выполнению работ исследовательского характера;
- Навыки постановки эксперимента;
- Навыки работы с дополнительными источниками информации, в том числе электронными, а также умениями пользоваться ресурсами Интернет;
- Навыки работы с цифровым оборудованием;
- Профессиональное самоопределение.

Способы оценивания уровня достижений учащихся:

- Интерактивные игры и конкурсы
- Зачетные занятия
- Участие в творческих проектах.

Форма подведения итогов: защита проектов.

#### **1.4. Содержание программы, общая характеристика, объем.**

Программа рассчитана на один год обучения – 70 часов в год, 2 часа в неделю. 35 учебных недель. Реализуется для обучающихся возрастом 11-14 лет. Наполняемость группы — до 15 человек.

В первый год учащиеся проходят курс конструирования, построения механизмов с электроприводом, а также знакомятся с основами программирования контроллеров базового набора, основами теории автоматического управления. Изучают интеллектуальные и командные игры роботов.

№ п/п	Дата	Время	Форма занятия	Кол-во часов	Тема	Место проведения	Форма контроля\ аттестации
<b>Вводное занятие (1ч)</b>							
1			Беседа, видеоролики, демонстрация конструктора	1	Что такое "Робот". Виды, значение в современном мире, основные направления применения. Состав конструктора, правила работы.		Ответы на вопросы во время беседы. Зачет по ТБ
<b>Основы конструирования (4ч)</b>							
2			Беседа, видеоролики, демонстрация проекта	2	Проект. Этапы создания проекта. Оформление проекта.		Индивидуальный, фронтальный опрос
3			Беседа, демонстрация СП	2	Ознакомление с визуальной средой программирования Scratch. Интерфейс. Основные блоки.		Индивидуальный, фронтальный опрос
<b>Введение в робототехнику. Знакомство с роботами LEGO Education SPIKE Prime (7ч)</b>							
4			Беседа, демонстрация модуля EV3	1	Обзор модуля Smart hub. Экран, кнопки управления, индикатор состояния, порты.		Практическая работа
5			Беседа, демонстрация сервомоторов EV3	2	Обзор сервомоторов EV3, их характеристика. Сравнение основных показателей (обороты в минуту, крутящий момент, точность). Устройство, режимы работы.		Индивидуальный, фронтальный опрос
6			Беседа, Демонстрация конструктора	2	Сборка модели робота по инструкции.		Практическая работа
7			Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор датчика касания. Устройство, режимы работы.		Практическая работа
<b>Основы управления роботом (10ч)</b>							
8			Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор гироскопического датчика. Устройство, режимы работы.		Практическая работа
9			Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор датчика света. Устройство, режимы работы		Практическая работа

10			Беседа, Демонстрация датчика	2	Обзор ультразвукового датчика. Устройство, режимы работы. Проверочная работа на тему: "Характеристики и режимы работы активных компонентов"	Проверочная работа	
11			Беседа, демонстрация робота	2	Движения по прямой траектории.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
12			Беседа, демонстрация робота	2	Точные повороты.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
<b>Состязания роботов. Игры роботов. (30ч)</b>							
13			Беседа, демонстрация робота	2	Движения по кривой траектории. Расчёт длины пути для каждого колеса при повороте с заданным радиусом и углом.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
14			Беседа, демонстрация робота	3	Игра "Весёлые старты". Зачет времени и количества ошибок	Соревнование роботов	
15			Беседа, демонстрация робота	3	Захват и освобождение "Кубойда". Механика механизмов и машин. Виды соединений и передач и их свойства.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
16			Беседа, демонстрация робота	3	Решение задач на движение с использованием датчика касания.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
17			Беседа, демонстрация робота	3	Решение задач на движение с использованием датчика света. Изучение влияния цвета на освещенность	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
18			Беседа, демонстрация робота	3	Решение задач на движение с использованием гироскопического датчика.	Практическая работа, собранная модель, выполняющая предполагаемые действия	
			Беседа,		Решение задач на движение с использованием	Практическая работа, собранная модель	

регуляторы, защита от застреваний, траектория с перекрестками, события, пересеченная местность. Обход лабиринта по правилу правой руки. Синхронное управление двигателями.

**Практика:** параллельные задачи, подпрограммы, контейнеры и пр. Анализ показаний разнородных датчиков. Робот-барабанщик

### **Состязания роботов. Игры роботов.**

**Теория:** Футбол с инфракрасным мячом (основы).

**Практика:** Боулинг, футбол, баскетбол, командные игры с использованием инфракрасного мяча и других вспомогательных устройств. Использование удаленного управления. Проведение состязаний, популяризация новых видов робото-спорта. «Царь горы». Управляемый футбол роботов. Теннис роботов

**Теория:** Использование микроконтроллера **Smart hub**.

**Практика:** Подготовка команд для участия в состязаниях (Сумо. Перетягивание каната. Кегельринг. Следование по линии. Слалом. Лабиринт) Регулярные поездки.

### **Творческие проекты**

**Теория:** Одиночные и групповые проекты.

**Практика:** Разработка творческих проектов на свободную тему. Роботы помощники человека. Роботы-артисты

### **Безопасное поведение на дорогах.**

**Теория:** Беседа о ситуации на дорогах, виде транспортных средств.

**Практика:** Викторины, настольные игры по безопасному поведению на дорогах («Мы спешим в школу», «Веселый пешеход»).

### **ОБЖ. Темы бесед.**

1. Вредные привычки и их влияние на здоровье.
2. Профилактика ДДТП
3. Поведение во время пожара.
4. О терроризме
5. Поведение на водоеме.

### **Инструктаж по ТБ.**

**Теория:** Цикл бесед о правилах поведения на занятии и работы на компьютере.

**Практика:** Зачёт по прослушанному материалу.

Итоговое занятие Обсуждение работы объединения за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций.

**Итоговая аттестация:** Обсуждение работ за учебный год. Демонстрация изготовленных конструкций. Защита проектов.

## **1.5. Планируемые результаты**

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

#### **Личностные результаты:**

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

#### **Метапредметные результаты:**

- умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

#### **Предметные результаты:**

- знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;
- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умеет демонстрировать технические возможности роботов.

## **2. Комплекс педагогических условий**

### **2.1. Учебный план**

#### **Пояснительная записка**

Учебный план к дополнительной общеобразовательной программе МАОУ «Средняя общеобразовательная школа № 16» является нормативным документом, определяющим распределение учебного времени, отведенного на освоение дополнительной общеобразовательной программы «Робототехника», направленного на развитие познавательных интересов, коммуникативных навыков, которые необходимо оперативно применять той или другой жизненной ситуации.

Нормативно-правовую основу для реализации учебного плана дополнительного образования детей составляют следующие документы:

1.Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 31.07.2020) «Об образовании в Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 01.09.2020).

2.Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16)

3.Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования».

4.Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н).

5.Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (Утверждены распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12 января 2021 г. № Р-6) 12

6.Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-4).

Учебный план построен с учетом возрастных и психофизиологических возможностей учащихся, профессиональных возможностей педагога, наличия материально-технического обеспечения образовательного процесса. Содержание программы «Робототехника» спланировано в соответствии с возрастными особенностями детей. Таким образом, каждому

ребенку предоставляется возможность в соответствии со своими интересами и возможностями выбрать свой образовательный маршрут. Учебный план рассчитан на 1 год обучения. Возраст детей от 11 до 14 лет. Занятия проводятся на базовом уровне, продолжительность занятий– 40 минут.

### Учебный план

Раздел	Теоретические (час)	Практические (час)	Общее кол-во часов
Вводное занятие	1		1
Основы конструирования	2	2	4
Введение в робототехнику	3	4	7
Основы управления роботом	5	5	10
Состязания роботов. Игры роботов	10	20	30
Творческие проекты	5	10	15
Безопасное поведение на дорогах	1	2	3

### 2.2. Календарный учебный график

Календарный учебный график составлен в соответствии с требованиями ФГОС к календарному учебному плану.

Реализуется дополнительная общеобразовательная программа «Робототехника» в течение всего календарного года.

Учебный год начинается с 1 сентября, заканчивается 31 августа.

Количество учебных недель – 35:

1 полугодие – 17 недель,

2 полугодие – 18 недель.

С 1 июня по 31 августа – каникулы. Установлена 5 – дневная рабочая неделя (с понедельника по пятницу).

Календарный учебный график утверждается руководителем школы ежегодно и размещается на сайте.

Месяц	Количество учебных недель
<b>1 полугодие</b>	
Сентябрь	4 недели
Октябрь	4 недели
Ноябрь	4 недели
Декабрь	5 недель
<b>2 полугодие</b>	
Январь	3 недели
Февраль	4 недели
Март	4 недели
Апрель	4 недели
Май	3 недели
Итого	35 недель

### **2.3. Система оценки достижения планируемых результатов освоения программы**

В процессе реализации образовательной программы, обучающиеся получают определенный объем знаний, приобретают специальные умения и навыки, происходит воспитание и развитие личности.

Проверка результатов осуществляется при проведении практических занятий, конкурсов работ учащихся, при защите проектных работ. Оценивается самостоятельность выполнения, эстетика работы.

#### **Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения дополнительной образовательной программы**

##### **Личностные результаты:**

- проявляет такие коммуникативными качествами как готовность к сотрудничеству и взаимопомощи и умение к созидательной коллективной деятельности;
- проявляет трудолюбие, ответственность по отношению к осуществляемой деятельности;
- проявляет целеустремленность и настойчивость в достижении целей.

##### **Метапредметные результаты:**

- умеет организовать рабочее место и содержит конструктор в порядке, соблюдает технику безопасности; умеет работать с различными источниками информации;
- умеет самостоятельно определять цель и планировать пути ее достижения;
- проявляет гибкость мышления, способность осмысливать и оценивать выполненную работу, анализировать причины успехов и неудач, обобщать;
- умеет проявлять рационализаторский подход и нестандартное мышление при выполнении работы, аккуратность;
- умеет с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- проявляет настойчивость, целеустремленность, умение преодолевать трудности.

##### **Предметные результаты:**

- знает основную элементную базу (светодиоды, кнопки и переключатели, потенциометры, резисторы, конденсаторы, соленоиды, пьезодинамики)
- знает виды подвижных и неподвижных соединений в конструкторе, принципы работы простейших механизмов, видов механических передач;

- умеет использовать простейшие регуляторы для управления роботом;
- владеет основами программирования в компьютерной среде моделирования LEGO Education SPIKE Prime;
- понимает принципы устройства робота как кибернетической системы;
- умеет собрать базовые модели роботов и усовершенствовать их для выполнения конкретного задания;
- умеет демонстрировать технические возможности роботов.

#### **2.4. Условия реализации программы**

Для успешной реализации программы школа гарантирует воспитанникам: соблюдение их прав на образование, охрану здоровья, отдых и досуг; обеспечивает за счет бюджетных средств необходимыми учебными пособиями; предоставляет возможность высказывать свое мнение о качестве образовательного процесса; содействует дополнительному образованию детей; обеспечивает участие в творческой деятельности, в том числе реализации научных проектов.

Для обеспечения вышеперечисленных условий школа располагает соответствующим педагогическим, программно-методическим, материально-техническим и информационным обеспечением.

Педагогическое обеспечение: МАОУ «СОШ №16» соответствует и укомплектована, педагогами дополнительного образования. Для непрерывного профессионального развития педагогических работников имеется план работы с педагогами по повышению квалификации в соответствии с графиком (планом) утвержденным директором школы. Курсы повышения квалификации педагоги проходят не реже одного раза в 3 года.

#### **Материально-техническое оснащение Программы**

- учебная аудитория;
- столы учебные;
- стулья ученические;
- доска учебная;
- компьютеры (ноутбуки) - шт.;
- набор конструктор **LEGO Education SPIKE Prime**
- Стен мастерская Applied Robotics
- Комплект учебный робот SD1-4-320
- Конструктор программируемых моделей инженерных систем

#### **Информационное обеспечение:**

- Аудио-, видео-, фотоматериалы, интернет-источники.
- Организационно-педагогические средства (учебно-программная документация: образовательная программа, дидактические материалы).

### 3. Список использованной литературы.

#### I. Литература для педагога.

1. Немов Р.С. Психология. Т. 2, М: Владос, 2018.
2. Селевко Г.К. Энциклопедия образовательных технологий: В 2 т - М.: НИИ школьных технологий, 2017г.
3. Столяров Ю.С. Развитие технического творчества школьников. -М.: Просвещение, 2016.
4. Филиппов С. А. программа «Робототехника: конструирование и программирование» (Сборник программ дополнительного образования детей Санкт-Петербургского института). 2019г.
5. Шиховцев В.Г. Программа «Радиотехника» (Сборник программ дополнительного образования детей Московского института открытого образования). 2018г.

#### II. Специальная литература.

1. Копосов Д. Г. Первый шаг в робототехнику. Практикум для 5-6 классов Д. Г. Копосов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017- 292 с.
2. Овсяницкая Л.Ю. Курс программирования робота EV3 в среде Lego Mindstorms EV3, Д.Н. Овсяницкий, А.Д. Овсяницкий. 2-е изд., перераб. И доп - М.: Издательство «Перо», 2016. -300с.
3. Лабораторные практикумы по программированию [Электронный ресурс].
4. Образовательная программа «Введение в конструирование роботов» и графический язык программирования роботов [Электронный ресурс] [http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program\\_blocks](http://learning.9151394.ru/course/view.php?id=280#program_blocks)
5. Программы для робота [Электронный ресурс] <http://service.lego.com/enus/helptopics/?questionid=2>

Интернет-ресурс:

1. <http://www.mindstorms.su>
2. <https://education.lego.com/ru-ru>
3. <http://robototechnika.ucoz.ru>
4. <http://www.nxtprograms.com/projects1.html>
5. <http://www.prorobot.ru/lego.php>
6. <https://education.lego.com/ru-ru/lessons?pagesize=24>
7. <https://robot-help.ru/lessons/lesson-1.html>
8. <http://www.prorobot.ru>

### **Литература для родителей, детей**

1. Клаузен Петер. Компьютеры и роботы. – М.: Мир книги, 2017.
2. Филиппов С. А. Робототехника для детей и родителей. – СПб.: Наука, 2018
3. Макаров И. М., Топчеев Ю. И. Робототехника. История и перспективы. – М.: Наука, Изд-во МАИ, 2017.